

DM



⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 06 279 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
H 01 S 3/025

⑲ Aktenzeichen: 197 06 279.2
⑳ Anmeldetag: 18. 2. 97
㉓ Offenlegungstag: 20. 8. 98

DE 197 06 279 A 1

⑦ Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦ Erfinder:
Erfinder wird später genannt werden

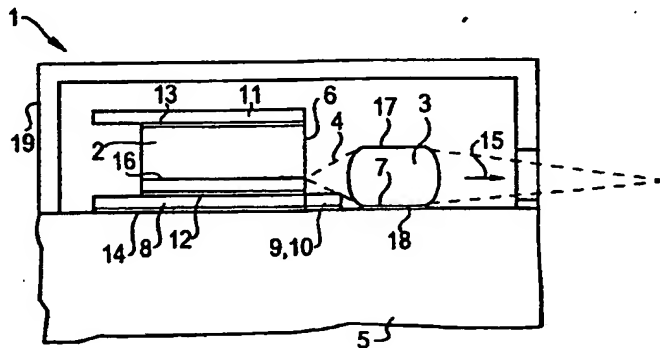
⑥ Entgegenhaltungen:
DE 1 95 11 593 A1
DE 42 38 434 A1
DE-Z.: EPP März 1995, S. 36-37;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Laservorrichtung

⑤ Laservorrichtung, bei der ein eine Laserstrahlung aus-
sendender Körper und mindestens ein Element zur
Strahlführung oder Strahlabbildung in einem gemeinsa-
men Gehäuse angeordnet sind. Das Element zur Strahl-
führung oder Strahlabbildung ist mittels Silikon in dem
Gehäuse befestigt.



DE 197 06 279 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Laservorrichtung, bei der ein eine Laserstrahlung aussendender Körper und mindestens ein Element zur Strahlführung oder Strahlabbildung der Laserstrahlung in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind. Es bezieht sich insbesondere auf eine Laservorrichtung mit einem Halbleiterlaserchip, insbesondere einem Leistungs-Halbleiterlaser-Barren, und einer Zylinderlinse zur Fokussierung der von dem Halbleiterlaserchip ausgesandten Laserstrahlung, bei der der Halbleiterlaserchip auf einem Grundträgerfestigt und die Zylinderlinse vor einer Strahlaustrittsfläche des Halbleiterlaserchips angeordnet ist.

Bislang wird bei derartigen Vorrichtungen das Element zur Strahlführung (z. B. ein Lichtwellenleiter) oder Strahlabbildung (z. B. eine Linse und/oder ein Spiegel) meist sehr aufwendig mittels eines Glaslotes oder eines metallischen Lotes im Gehäuse befestigt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Laservorrichtung der eingangs genannten Art zu entwickeln, die eine einfachere Montage des Elements zur Strahlführung oder Strahlabbildung ermöglicht und bei der ein Verbindungsmittel zwischen dem Element und dessen Montagefläche vorgesehen ist, das hohe Dehnungen ohne plastisches Ermüden übersteht und Laserbestrahlung sehr gut standhält.

Diese Aufgabe wird durch eine Laservorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß ist das Element zur Strahlführung oder Strahlabbildung mittels Silikon in dem Gehäuse befestigt ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Laservorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche 2 bis 11.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Laservorrichtung, bei dem der eine Laserstrahlung aussendende Körper ein Halbleiterlaserchip ist, ist das Zwischenträgerstück ein Molybdän-Anschlußrahmen, der mittels phototechnischem Strukturieren einer auf dem Grundträgerfest aufgetragenen Molybdänschicht (z. B. Sputter-, Aufdampf- oder Galvanikschicht) hergestellt ist oder als vorgefertigtes Teil (als Leadframe) auf dem Grundträgerfest beispielsweise mittels einer Hartlötsschicht befestigt ist. Dies hat den besonderen Vorteil, daß mechanische Spannungen auf Grund von unterschiedlichen thermischen Ausdehnungen des Halbleiterlaserchips und des Grundträgerstücks, das beispielsweise als Wärmesenke dient und z. B. aus Kupfer besteht, größtenteils von dem Zwischenträgerstück kompensiert werden, da Molybdän aufgrund seines hohen Elastizitätsmoduls die mechanischen Spannungen im elastischen Dehnungsbereich aufnimmt. An Stelle von Molybdän kann selbstverständlich auch ein anderer elektrisch leitender Werkstoff mit einem hohen Elastizitätsmodul, hoher Fließspannung und hoher Temperaturbeständigkeit verwendet sein. Als Beispiele wären hier W, CuW- und CuMo-Legierungen (Cu-Anteil jeweils zwischen 10 und 20%) zu nennen. Alle oben genannten Materialien lassen sich sowohl als Folie als auch als Sputter-, Aufdampf- oder Galvanikschicht herstellen und weisen eine gute Wärmeleitfähigkeit auf.

Die erfindungsgemäße Laservorrichtung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Figur näher erläutert. Die Figur zeigt eine schematische Darstellung eines senkrechten Schnittes durch das Ausführungsbeispiel.

Bei dem Ausführungsbeispiel ist auf einem Grundträgerstück 5 eines Gehäuses 19 ein Zwischenträgerstück 8 befestigt, auf dem sich ein Halbleiterlaserchip 2 befindet. Das Grund-

trägerstück 5 besteht beispielsweise aus Kupfer und das Zwischenträgerstück 8 aus Molybdän. Der Halbleiterlaserchip 2 ist beispielsweise ein Leistungs-Halbleiterlaser-Barren, der im Betrieb eine Mehrzahl von im Querschnitt streifenförmigen, auf einer Geraden nebeneinander angeordneten Einzel-laserstrahlen 4 aussendet und aus $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ ($0 \leq x \leq 1$) besteht. Dieser Halbleiterlaserchip 2 ist beispielsweise mittels einer Hartlötsschicht 12 (z. B. bestehend aus Au-Sn-Lot) mit dem Zwischenträgerstück 8 verbunden.

Auf der Oberseite des Halbleiterlaserchips 2 ist eine Anschlußplatte 11 befestigt, die als zweiter elektrischer Anschluß für den Halbleiterlaserchip 2 vorgesehen ist. Die Anschlußplatte 11 besteht bevorzugt aus demselben Material wie das Zwischenträgerstück 8 und ist z. B. ebenfalls mittels einer Hartlötsschicht 13 (z. B. bestehend aus Au-Sn-Lot) auf dem Halbleiterlaserchip 2 befestigt.

Im Falle eines getrennt vom Grundträgerstück 5 hergestellten Zwischenträgerstücks 8 ist dieses ebenfalls bevorzugt mittels einer Hartlötsschicht 14 auf dem Grundträgerstück 5 befestigt.

Am Zwischenträgerstück 8 sind zwei Abstandhalterstücke 9, 10 ausgebildet, die sich ausgehend von einer Strahlaustrittsfläche 6 des Halbleiterchips 2 in Richtung Strahlausbreitungsrichtung 15 der Laserstrahlung 4 erstrecken und einen Abstand voneinander aufweisen, der größer ist als die Breite der Strahlaustrittsfläche 6, so daß die Laserstrahlung 4 von den Abstandhalterteilen 9, 10 nicht beeinträchtigt wird.

Auf dem Grundträgerstück 5 ist weiterhin eine Zylinderlinse 3 angeordnet, die auf gegenüberliegenden Seiten abgeflachte Seitenflächen 7, 17 aufweist. Die Zylinderlinse 3 liegt mit einer der abgeflachten Seitenflächen 7 auf dem Grundträgerstück 5 auf und mit einer der Strahlaustrittsfläche 6 des Halbleiterlaserchips 2 zugewandten gekrümmten Seitenfläche an den beiden Abstandhalterteilen 9, 10 an und ist mittels einer Silikonschicht 18 auf dem Grundträgerstück 5 befestigt. Silikon-Klebstoffe halten Laserbestrahlung sehr gut stand und überstehen unbeschadet sehr hohe Dehnungen ohne plastisches Ermüden.

Zur Herstellung der oben beschriebenen Zylinderlinsen 3 werden beispielsweise längere Glasfaserstücke von zwei gegenüberliegenden Seiten her beispielsweise mittels Schleifen abgeflacht und anschließend beispielsweise mittels Sägen zu einzelnen Zylinderlinsen zertrennt.

Um die Strahlein- und Strahlauskopfflächen der Zylinderlinsen 3 optisch zu vergüten, können die Glasfaserstücke zum Beispiel in einer Horde übereinandergestapelt und von beiden Seiten mit einer herkömmlichen optischen Vergütungsschicht versehen werden. Durch die abgeflachten Seitenflächen ist sichergestellt, daß die vergüteten Flächen bei der weiteren Handhabung der Zylinderlinsen 3 nicht verdreht werden.

Die Zylinderlinse 3 ist derart angeschliffen, daß ihr Scheitel genau auf der Höhe des strahlungsmittlerenden Bereiches 16 des auf dem Zwischenträgerstück 8 befestigten Halbleiterlaserchips 2 liegt. Der Fokus zwischen dem Halbleiterlaserchip 2 und der Zylinderlinse 3 ist durch die Abstandhalterteile 9, 10 des Zwischenträgerstücks 8 fest vorgegeben.

Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Laservorrichtung 1 besteht darin, daß die Zylinderlinse 3 ohne den Halbleiterlaserchip 2 zu betreiben, gegenüber dem Halbleiterlaserchip 2 justiert und anschließend auf das Grundträgerstück 5 montiert werden kann und nicht mehr in mehreren Freiheitsgraden ausgerichtet werden muß.

Die Erläuterung der erfindungsgemäßen Laservorrichtung anhand des obigen Ausführungsbeispiels ist selbstverständlich nicht als Einschränkung der Erfindung auf diese spezielle Ausführungsform zu verstehen. Vielmehr bezieht sich die Erfindung auf sämtliche Laservorrichtungen

der eingangs genannten Art, so zum Beispiel auch auf Festkörperlaser (wie beispielsweise Rubinlaser), die zusammen mit einem Element zur Strahlführung und/oder Strahlabbildung in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Laservorrichtung (1), bei der ein eine Laserstrahlung (4) aussendender Körper (2) und mindestens ein Element (3) zur Strahlführung und/oder Strahlabbildung in einem gemeinsamen Gehäuse (18) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Element (3) zur Strahlführung oder Strahlabbildung mittels einer Silikonschicht (18) in dem Gehäuse (19) befestigt ist. 10
2. Laservorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Laserstrahlung (4) aussendende Körper (2) und das Element (3) zur Strahlführung oder Strahlabbildung auf einem gemeinsamen Grundträger (5) befestigt sind, derart daß das Element (3) vor der Strahlaustrittsfläche (6) des Körpers (2) angeordnet ist. 15
3. Laservorrichtung (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper (2) ein Halbleiterlaserchip und das Element (3) eine Zylinderlinse zur Fokussierung der von dem Halbleiterlaserchip ausgesandten Laserstrahlung (4) ist. 20
4. Laservorrichtung (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderlinse (3) eine abgeflachte Seitenfläche (7) aufweist, mit der sie auf dem Grundträger (5) aufliegt. 25
5. Laservorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderlinse (3) aus einer Glasfaser gefertigt ist. 30
6. Laservorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Halbleiterlaserchip (2) ein Leistungs-Halbleiterlaser-Barren ist. 35
7. Halbleiterlaser-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Halbleiterlaserchip (2) und dem Grundträger (5) ein Zwischenträger (8) vorgesehen ist, das mindestens zwei Abstandhalter (9, 10) aufweist, die als Justageanschlag für die Zylinderlinse (3) dienen. 40
8. Halbleiterlaser-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderlinse (3) an zwei einander gegenüberliegenden Seiten abgeflacht ist. 45
9. Halbleiterlaser-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen den beiden Abstandhaltern (9, 10) größer ist als die Breite der Strahlaustrittsfläche (6) des Halbleiterlaserchips (2). 50
10. Halbleiterlaser-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenträger (8) Molybdän, CuW oder CuMo aufweist. 55
11. Halbleiterlaser-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Fokus zwischen dem Halbleiterlaserchip (2) und der Zylinderlinse (3) durch die Länge der Abstandhalter (9, 10) des Zwischenträgers (8) fest vorgegeben ist. 60

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

